



2)  
①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmust r**  
⑩ **DE 298 02 972 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 01 N 21/35**  
G 01 N 21/03  
G 01 N 1/22  
G 01 N 33/02  
G 01 N 33/14

②① Aktenzeichen: 298 02 972.3  
②② Anmeldetag: 20. 2. 98  
④⑦ Eintragungstag: 27. 8. 98  
④③ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 8. 10. 98

⑬ Inhaber:  
WWU Wissenschaftliche Werkstatt für  
Umweltmeßtechnik GmbH, 20459 Hamburg, DE

⑤④ Gasmeßstift als Vorrichtung zur Luftüberwachung im alltäglichen Gebrauch

DE 298 02 972 U 1

E 298 02 972 U 1

## Gasmeßstift als Vorrichtung zur Luftüberwachung im alltäglichen Gebrauch

### 1. Problemdarstellung

5

In vielen Alltagsfällen besteht die Gefahr der erhöhten Konzentration von mehr oder minder schädlichen Gasen in der direkten Umgebung. Hauptsächlich durch den Straßenverkehr werden Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), Kohlenmonoxid ( $\text{CO}$ ), Kohlenwasserstoffe (HC) und Stickoxide ( $\text{NO}$ ) als Schadgase erzeugt und wirken direkt auf den Menschen ein. Aber andere giftige Substanzen, wie Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ), Ozon ( $\text{O}_3$ ) oder Benzoldämpfe ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) können die Gesundheit gefährden. Allgegenwärtig ist Kohlendioxid in der Atmosphäre, ein natürlicher Bestandteil, der allerdings bei Verbrennungsprozessen in größeren Mengen freigesetzt wird. Die natürliche Konzentration an Kohlendioxid in der Luft beträgt 340 ppm. Bereits bei mäßig erhöhten Konzentrationen löst Kohlendioxid schon ein Erschöpfungsgefühl aus und wirkt hemmend auf die geistigen Fähigkeiten des Menschen.

10

15

20

Die meisten Schadgase werden in Bodennähe durch den Verkehr verursacht. Hier herrschen die größten Konzentrationen. In höheren Schichten erfolgt eine natürliche Verdünnung durch den Austausch mit Frischluft. Die Gase allerdings, die ein höheres spezifisches Gewicht als Luft haben, wie Kohlendioxid, bleiben lange in Bodennähe und werden nur langsam, vor allem durch den Wind verweht und verdünnt.

25

Diese Schadstoffe gefährden vor allem Kinder. Die Gründe sind:

- Kinder sind kleiner und atmen tiefere Luftschichten als Erwachsene ein,
- Kinder reagieren auf das Einatmen von Schadgasen empfindlicher als Erwachsene,
- die Konzentration von Schadgasen, speziell von Kohlendioxid, ist in Bodennähe besonders hoch, siehe Konzentrationsprofil in Fig. 1.

30

Schädliche Gase zu messen, oder eine zuverlässige Kontrolle von MAK-Werten (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration) durchzuführen, die durch die erhöhte Konzentration verursachten Gefährdungen zu erkennen oder ihnen auszuweichen, ist ein wichtiger Aspekt zur Gesunderhaltung eines jeden Einzelnen. Nachfolgend wird ein  $\text{CO}_2$ -Meßgerät (1) beschrieben, das zur Überwachung der Schadstoffkonzentration in der Luft, für den alltäglichen Gebrauch bestimmt ist.

35



## 2 Lösungsvorschlag

Der Gasmeßstift ermittelt die Konzentration eines bestimmten Schadstoffes mit dem Verfahren der infraroten Gasabsorption. Dieses Verfahren wird häufig angewandt, wenn  
5 selektive Meßergebnisse bei der Analyse heteroatomiger Gase erreicht werden sollen /1/.

Die konkrete Realisierung des Gasmeßstiftes kann dem Anwendungsfall entsprechend verschieden aussehen. Der grundsätzliche Aufbau ist in Fig. 2 dargestellt und wird nachfolgend näher erläutert.

10

Der Gasmeßstift besteht aus einer porösen Küvette (2), in die das zu messende Gas eindiffundieren kann, dem Strahler (3), der die infrarote Strahlung aussendet und dem Detektor (4), der die verbleibende infrarote Strahlung in ein elektrisches Signal umwandelt. Das vom Detektor erzeugte Signal wird auf einer direkt am Detektor  
15 befindlichen Platine (5) verstärkt und der Auswerteelektronik (5) zugeführt.

Küvette (2), Strahler (3), Detektor (4) und Verstärkerplatine (5) bilden eine Einheit, das sogenannte Grundgerät. Die Auswerteelektronik (5), die Stromversorgung (6) und die Anzeige bzw. Warmlampe (7) können, müssen aber nicht im Grundgerät mitintegriert  
20 sein.

## 3 Aufgabe des Gerätes

25 Die Aufgabe des Gasmeßstiftes besteht je nach Anwendungsfall darin:

- die Schadstoffbelastung in der Umgebungsluft zu messen
- zu Warnen, wenn ein Grenzwert überschritten wird
- Daten zu erfassen, um sie später auszuwerten und zu archivieren.

30

Die vom Gasmeßstift gesammelten Daten sollten für eine langfristige Erfassung der Schadstoffbelastung archiviert werden können. Es empfiehlt sich daher, den Gasmeßstift mit einer Computerschnittstelle zu versehen.

35 Wird der Gasmeßstift als Warngerät eingesetzt, kann die anfallende Datenmenge dadurch reduziert werden, daß nur Meßwerte erfaßt werden, die über einem vorher

definierten Grenzwert liegen. Diese Meßwerte werden mit Datum und Uhrzeit festgehalten. Bei gleichbleibenden Daten auch außerhalb des Toleranzbandes wird eine Komprimierung der Daten vorgenommen.

#### 5 4 Anwendungsgebiete

- Die in Fig. 2 und 3 gezeigte Ausführung ist besonders vorteilhaft im Personenschutz einzusetzen. Die Stromversorgung (6) ist mit Akkumulatoren realisiert. Bei Grenzwertüberschreitungen leuchtet eine Warmlampe (7) auf, um auf die gefährliche Gaskonzentration hinzuweisen. An der Unterseite des Gasmeßstiftes sind Kontakte (8) angebracht. Diese dienen zum Aufladen der Akkumulatoren und dem Auslesen der Meßdaten, wenn sich das Grundgerät (9) im Ständer (10) befindet, siehe Fig. 3. Der Ständer (10) hat auch einen Kalibriergasanschluß (11). Die Bedientasten (12) ermöglichen die Kalibrierung und das Auslesen der Daten aus dem Grundgerät (9). Das Aufladen der Akkumulatoren erfolgt automatisch. Durch ein Verbindungskabel (13) werden gleichzeitig die im Gasmeßstift gesammelten Daten in einen PC übertragen. Der Stift hat einen Clip (14), mit dem er an der Jackentasche befestigt werden kann. Solche personenbezogenen Stifte können besonders vorteilhaft für die Überwachung der Maximalen Arbeitsplatzkonzentration (MAK) eingesetzt werden.
- Der Einsatz im Laborbetrieb ist in Fig. 4 dargestellt. Die Probe (15) befindet sich in einem Laborgefäß (16), dessen Abschluß durch den Gasmeßstift (17) und einen Korken gebildet wird. Auf diese Art und Weise ist es möglich, die Dampfdruckkonzentration in der Gasphase von Lösungen festzustellen. Die Bestimmung von leichtflüchtigen Bestandteilen in der zu untersuchenden Flüssigkeit (15) kann mit einem HC-Stift (17), in Abhängigkeit von der Temperatur, leicht durchgeführt werden. Aber auch bei biologischen Messungen, wie bei der Bestimmung des Biologischen Sauerstoffbedarfs (BSB 5) kann man einen speziellen Gasmeßstift gut einsetzen.
- Es kann sinnvoll sein, die Stromversorgung und den Anschluß an eine externe Auswert- und Anzeigeeinheit mit einem Kabel (18) zu realisieren.

Die Anwendungsgebiete des Gasmeßstiftes sind vielfältig. Die Möglichkeit, verschiedene Gassorten zu messen, läßt die unterschiedlichsten Einsatzbedingungen zu.

#### Personenschutz:

- persönliche Warnvorrichtung, zu tragen z.B. mit Clip an der Jackentasche, Fig. 5
  - am Kinderwagen zur Kontrolle der Belastung des Nachwuchses, Fig. 6
  - zur Warnung vor giftigen Gasen bei Bränden, z.B. zu befestigen am Helm eines
- 5      Feuerwehrmannes, Fig. 7

#### Raumüberwachung:

- als Tischgerät mit Anzeigelampen (19), Fig. 8
- als Tischgerät in Kombination mit Barometer (20) und Thermometer (21), Fig. 8

10

#### Industrie:

- in der Getränkeindustrie sowie in der Lebensmittelüberwachung, z.B. CO<sub>2</sub>-Messung in Getränkeflaschen, Fig. 9
  - in der chemischen Industrie und in der Lebensmittelüberwachung, Fig. 9
- 15      – als Gasmeßkappe (22) für Flaschen und Gläser im Hause, Fig. 9

Mit einem sehr kleinen und kostengünstigen Gerät kann man die Kohlendioxidkonzentration in Getränkeflaschen (23), z.B. in Sektkellereien, aber auch im Haushalt, bestimmen, Fig. 9. Wenn ein Verschluß undicht ist, können wertvolle Getränk

20      (24) schnell altern. Mit dem Gasstift kann diese Alterung gut erfaßt und durch ein einfaches Warnzeichen vermieden werden.

Wichtig ist die einfache Handhabung des Gerätes. Es muß ohne Montageaufwand betriebsbereit sein und die Bedienung darf auch dem Normalbürger keine Probleme

25      bereiten.

17.07.98

## Verzeichnis der Figuren

Fig. 1: Profil der Kohlendioxidkonzentration an einer Straße

1 CO<sub>2</sub>-Meßgerät

Fig. 2: Prinzipieller Aufbau des Grundgerätes

2 Küvette  
3 Strahler  
4 Detektor  
5 Verstärkerplatine mit Auswerteelektronik  
6 Stromversorgung  
7 Warmlampe  
8 Kontakte  
9 Grundgerät

Fig. 3: Prinzipieller Aufbau des Ständers

10 Ständer  
11 Kalibrier-Gasanschluß  
12 Bedientasten  
13 Serielle-Schnittstelle  
14 Clip

Fig. 4: Einsatz in der chemischen Industrie

15 Probe  
16 Laborgefäß  
17 Gasmeßstift mit Korken  
18 Kabel zur Stromversorgung und Datenübertragung

Fig. 5: CO<sub>2</sub>-Meßgerät an der Jackentasche

Fig. 6: CO<sub>2</sub>-Meßgerät am Kinderwagen

Fig. 7: Einsatzmöglichkeit bei Brandgasen

Fig. 8: Tischgerät

19 Anzeigelampen  
20 Barometer  
21 Thermometer

17.07.98

Fig. 9: Flasche mit CO<sub>2</sub>-Meter

22 Gasmeßkappe

23 Getränkeflasche

24 Getränk

17.07.98

Literatur

/1/ Gebrauchsmuster G 93 15 508.5: Infrarot-Absorptions-Gasanalysator mit getrennter optischer Küvette



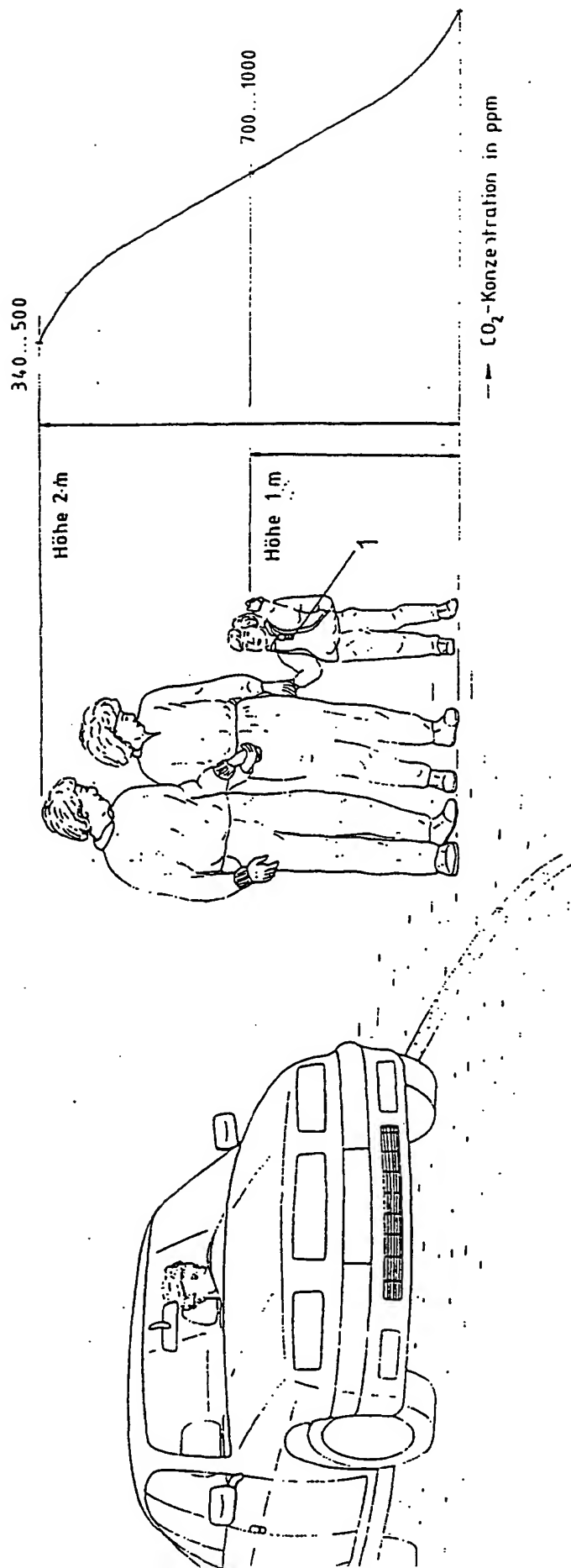
17.07.98

Patentansprüche

1. Gasmeßstift, gekennzeichnet durch den Aufbau aus poröser Küvett (2), Strahler (3), Detektor (4), Elektronik (5), Stromversorgung (6), Anzeige und Befestigungselement.  
5
2. Gasmeßstift nach Hauptanspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Daten aus dem Grundgerät (9) in einem Ständer (10) über Kontakte (8) ausgelesen, gesammelt und ausgewertet werden können.
- 10 3. Gasmeßstift nach Hauptanspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Grundgerät (9) im Ständer (10) kalibriert und aufgeladen werden kann.
4. Ständer nach Nebenanspruch 2 und 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Daten über eine serielle Schnittstelle (13) in einen PC übertragen werden können.  
15
5. Gasmeßstift nach Hauptanspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung über Clip (14), Korken (17) oder Kappe (22), je nach Anwendungsfall, erfolgen kann.
6. Gasmeßstift nach Hauptanspruchspunkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeig  
20 über Warnlampe (7) oder Anzeigelampen (19) erfolgen kann.

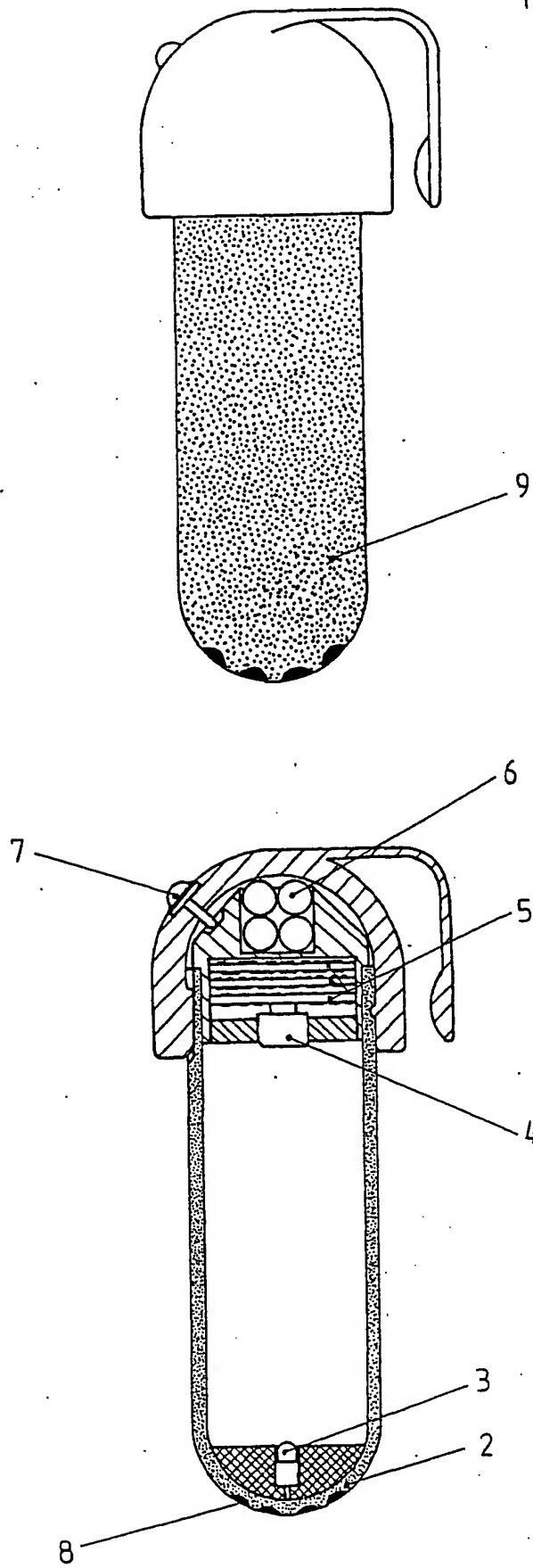
17.07.95

Fig. 1



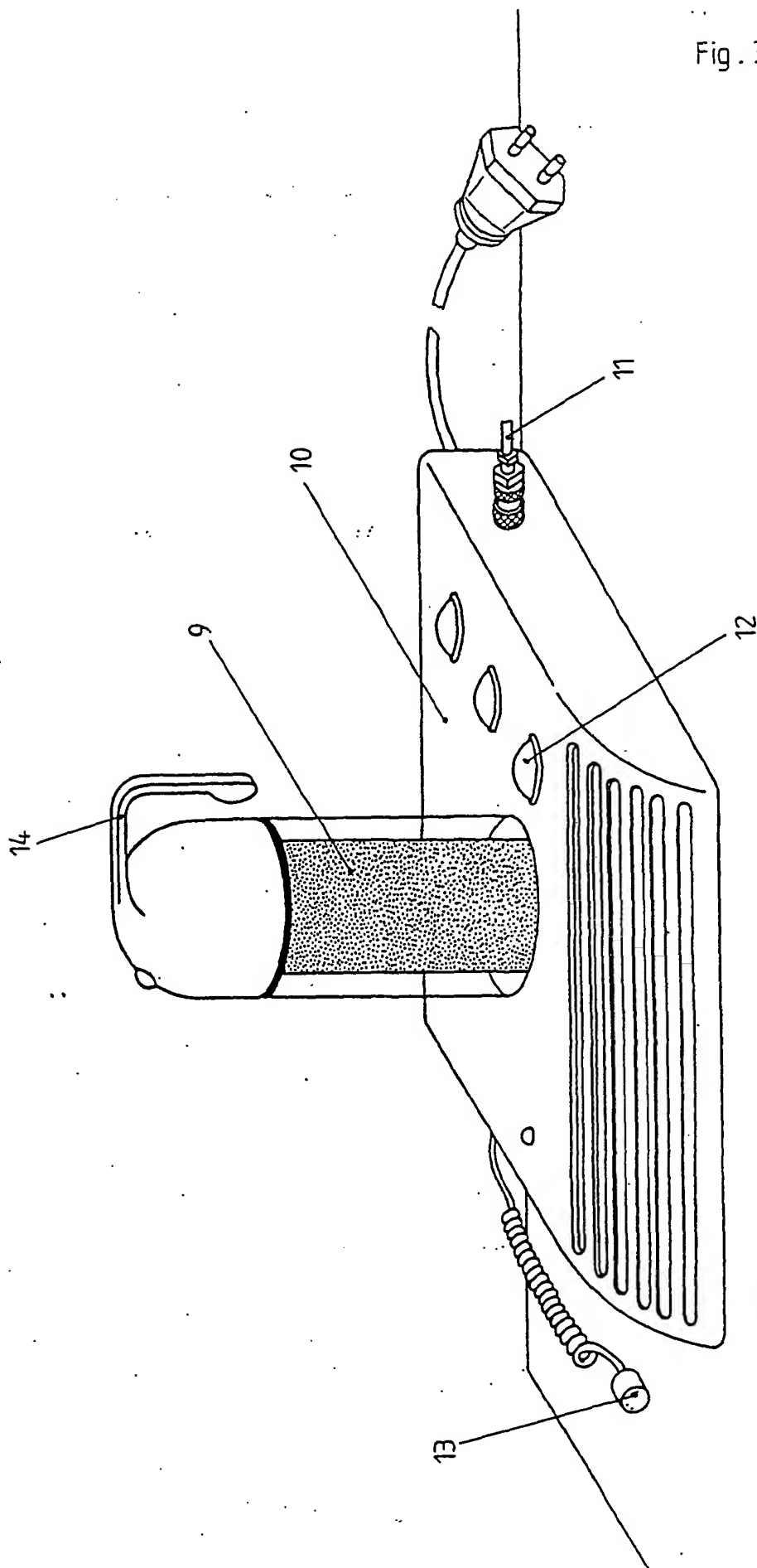
170798

Fig.2



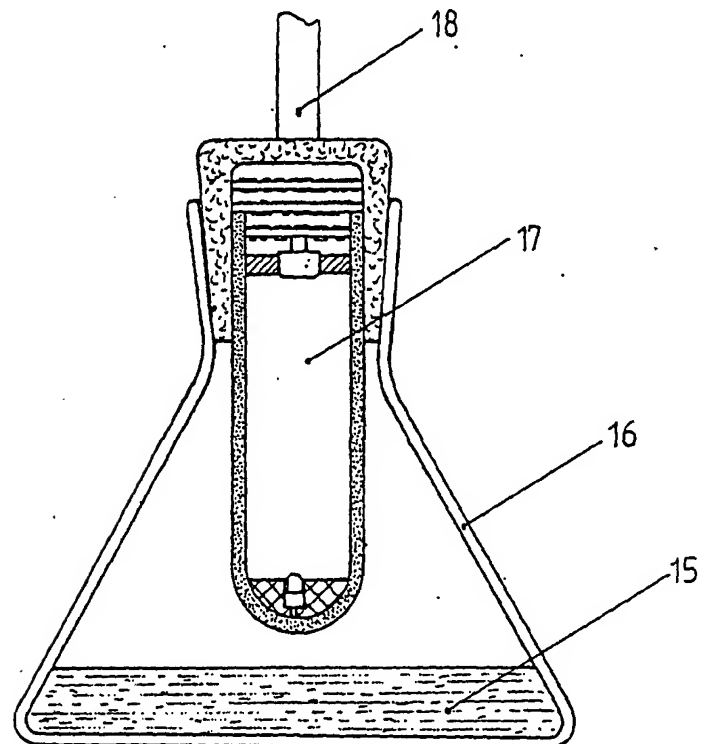
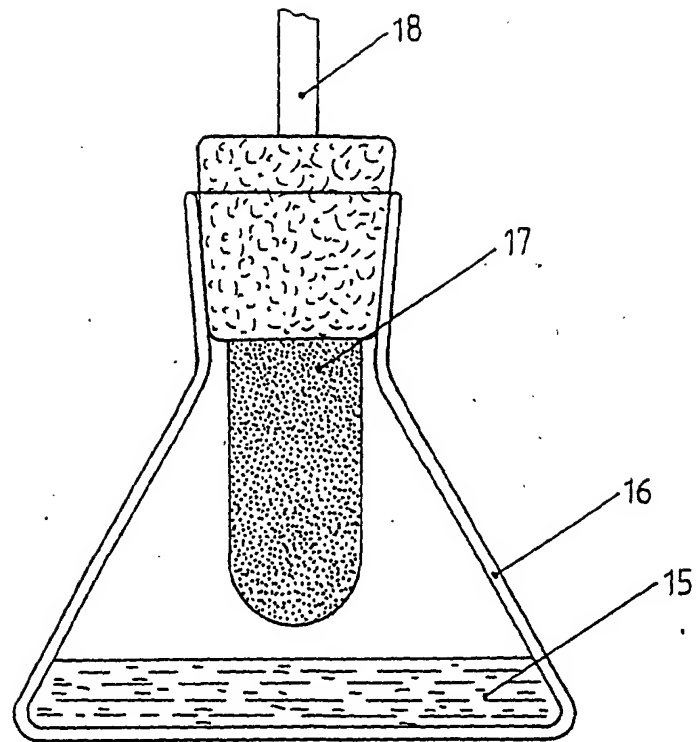
17.07.98

Fig. 3



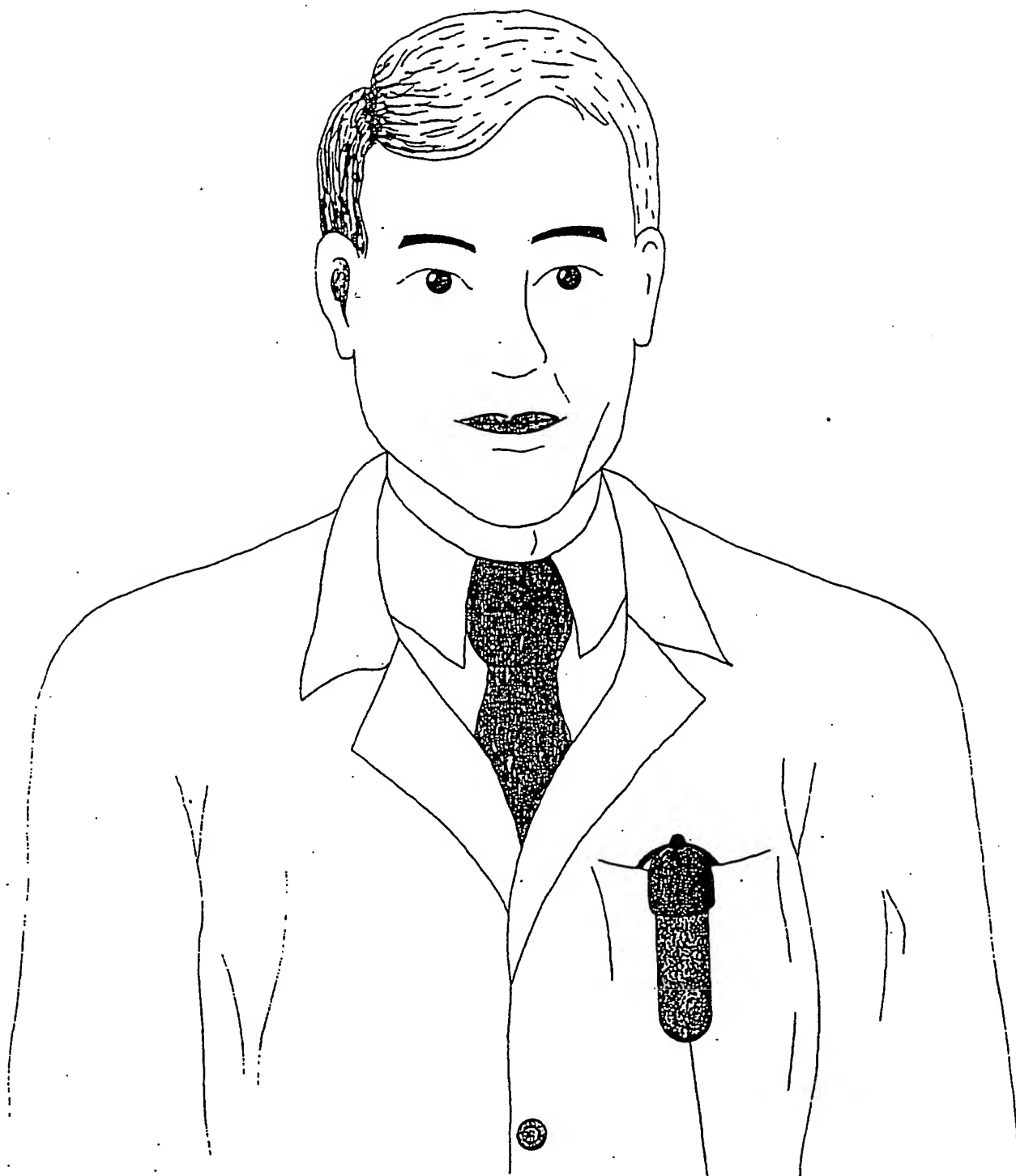
17.07.98

Fig.4



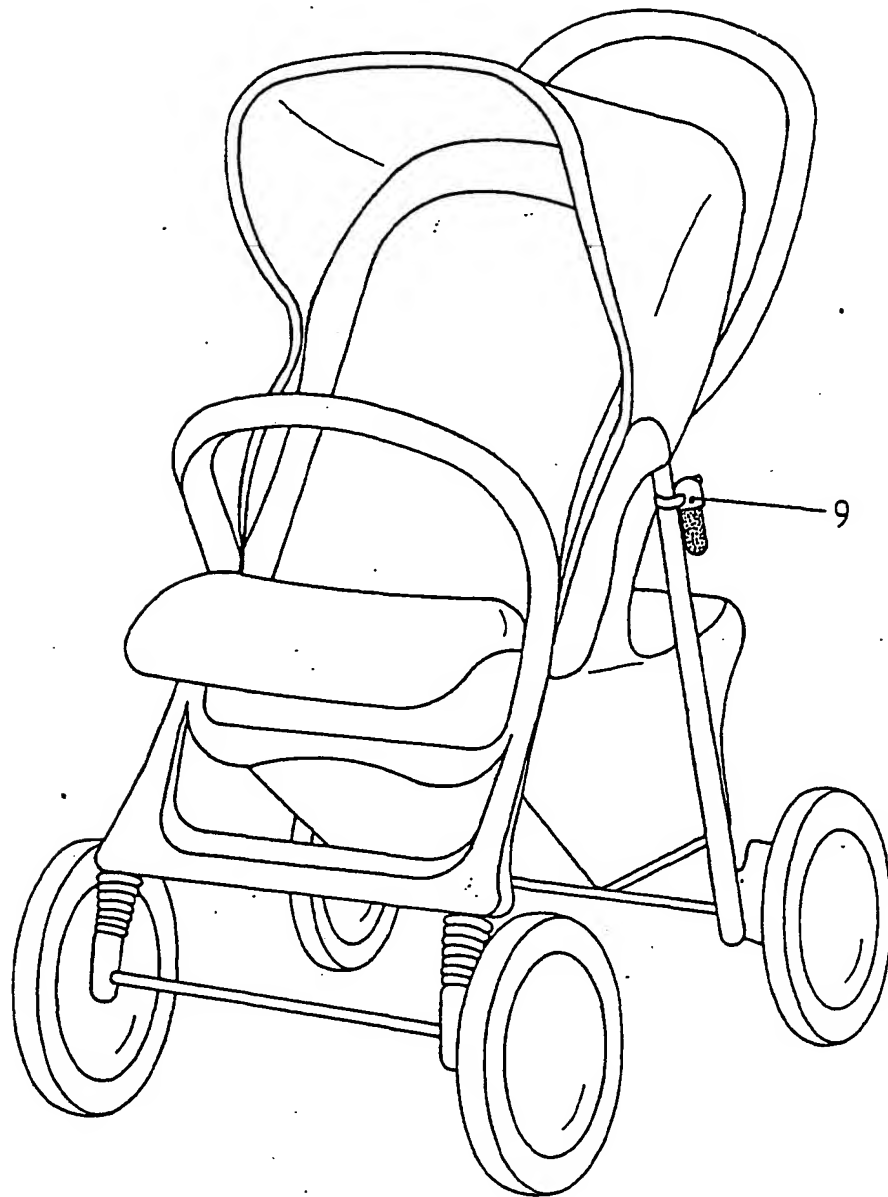
17.07.98

Fig.5



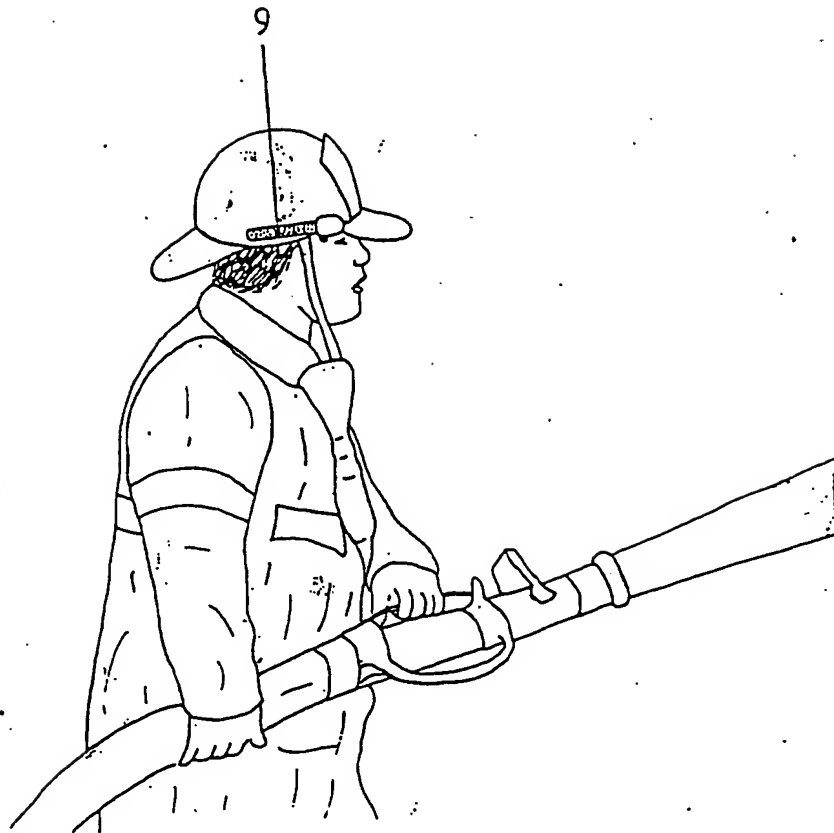
17.07.98

Fig. 6



17.07.98

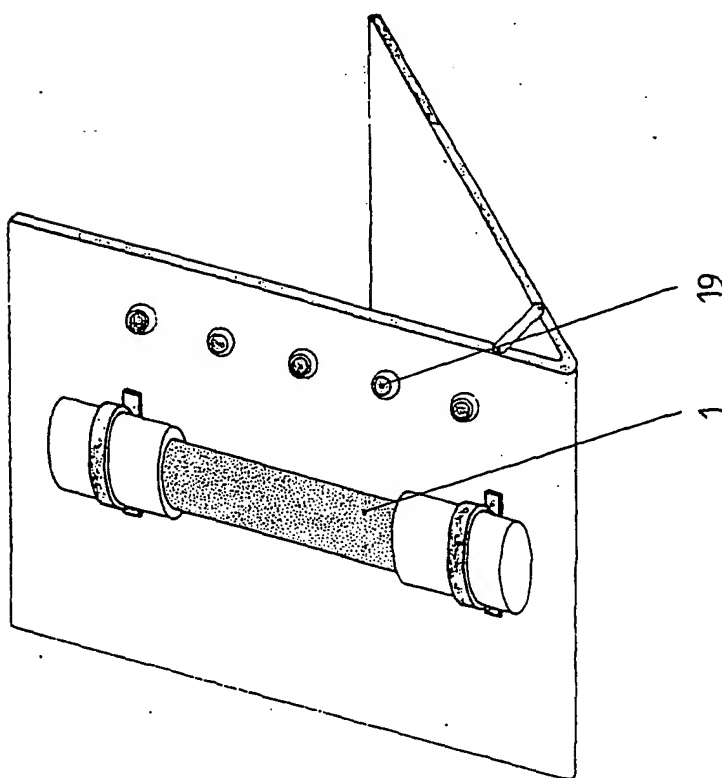
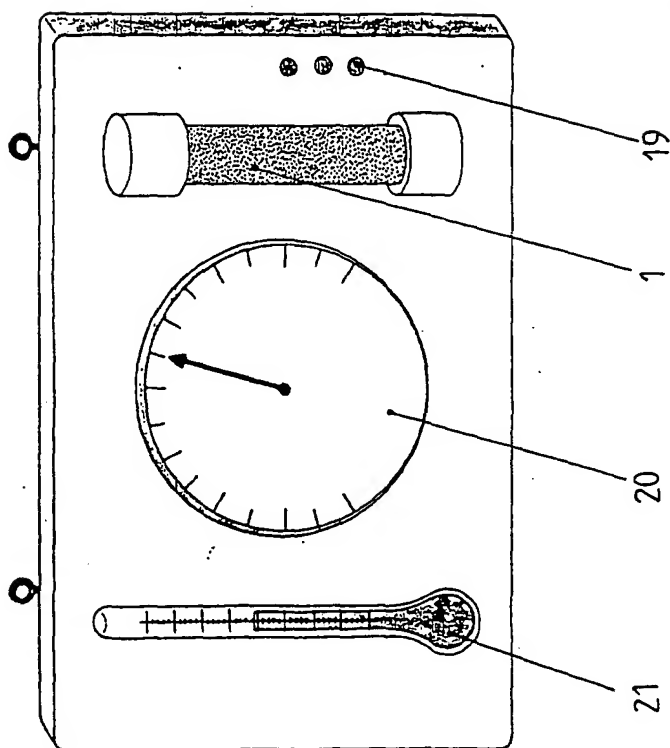
Fig.7





17-07-98

Fig.8



17.07.98

Fig.9

